

## Особенности проектирования многомерных баз данных оценки пожарной опасности лесной территории

*Размахнина Анна Николаевна*

*Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема  
Студент*

*Глаголев Владимир Александрович*

*Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема  
к.г.н., доцент кафедры информационных систем, математики и  
методик обучения*

### Аннотация

В данной работе описан многомерный подход обработки больших объемов данных, выделены особенности аналитической обработки данных (OLAP), представлена логическая структура и гиперкуба базы данных пожароопасного сезона.

**Ключевые слова:** пожарная опасность, многомерные базы данных, OLAP, гиперкуб

### Features of designing of systems of fire danger rating areas on the basis of the Manager database

*Razmahnina Anna Nikolaevna*

*Sholom-Aleichem Priamursky State University  
Student*

*Glagolev Vladimir Alexandrovich*

*Sholom-Aleichem Priamursky State University  
candidate of geographical Sciences, associate professor of the Department of  
information systems, mathematics and teaching methods*

### Abstract

In this paper, we describe a multivariate approach for processing large amounts of data, the features of analytical processing (OLAP), provides a logical hypercube structure and database of the fire season.

**Keywords:** Fire danger, multidimensional database, OLAP, hypercube

Для многих территорий Дальнего востока с большой лесистостью и как следствие беспокойными пожароопасными сезонами, актуальной является проблема прогнозирования лесопожарной ситуации по метеорологическим данным.

Огромные участки полей, и слабо развитая дорожная сеть делают последствия стихии крайне тяжелыми. Существуют различные методики оценки лесопожарной ситуации позволяющие определить площадь зоны возгорания в определенном регионе.

Исходными данными для расчетов выступают лесопожарный коэффициент и время прогрессирования пожара, которые зависят от времени года, погодных и природных условий заданного региона. Наиболее верным способом оценки и прогноза пожарной опасности является применение эмпирических методов наблюдения. Достоинством таких методов считается их простота и доступность взаимодействия с базами метеорологических данных.

Чтобы получить положительный результат анализа, необходимо использовать многофункциональный метод оценки и обработки больших массивов данных. Так технология многомерных баз данных способна интегрировать с информационными системами аналитической обработки данных, обеспечивающая интерактивный анализ больших объемов данных, предлагающая быструю производительность и простоту использования.

Изучением многомерных баз данных занимались многие исследователи. В работе С.В.Зыкина рассмотрена основа формирования технологии многомерных баз данных [1]. Аналогично П.С.Михалев произвел обзор технологии многомерных баз данных [2]. Г.А.Токтогулова, Н.И.Эсенбаева, Ж.А.Убайдылдаева особое внимание рассмотрели применение технологии многомерного анализа данных (OLAP) на этапе проектирования структур данных [3]. Технологию OLAP и многомерные базы данных в своем пособии «Технология разработки прикладного программного обеспечения» подробно описывают С.В.Соловьев, Р.И. Цой, Л.С. Гринкруг [4].

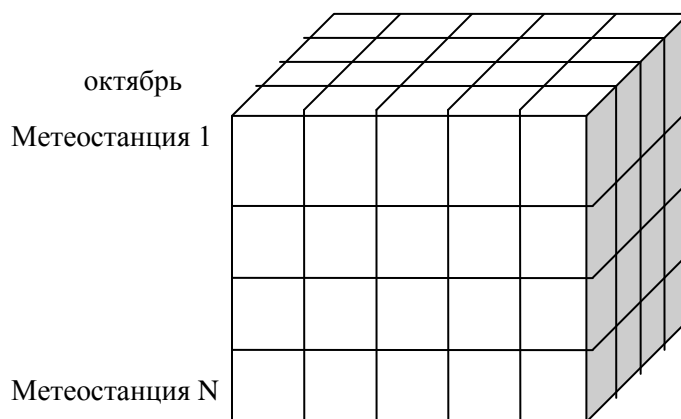
Многомерный подход возник одновременно с реляционным, а стал известен с середины девяностых годов, благодаря трудам основоположника реляционного подхода Е.Ф. Кодда, который предложил 12 требований к средствам OLAP, их особенностью является то что, предварительно производится отбор информации из базы данных, их математическая обработка, а затем расчет необходимых величин в виде многомерных кубов.

Эдгар Кодд выделил следующие особенности OLAP: многомерное представление данных; интуитивное управление данными; доступность; пакетное извлечение против интерпретации; наличие моделей анализа данных; архитектура клиент-сервер; прозрачность в получении данных; многопользовательская поддержка; хранение результатов отдельно от исходных данных; исключение ненужных значений; обработка всех отсутствующих значений; производительность отчетов; автоматическая настройка физического уровня; неограниченное число измерений и уровней агрегации [4].

OLAP – это технологии многомерного хранения, обработки, анализа данных в целях поддержки принятия решений. Системы поддержки принятия решений, как правило, обладают средствами предоставления пользователю

агрегатных данных для различных выборок из исходного набора в удобном для анализа данных, в виде многомерного гиперкуба. В кубе находятся значения, позволяющие спроектировать будущую базу данных. На рис. 1 изображен гиперкуб представляющий обработку метеорологических данных. Грани гиперкуба включают: месяц пожароопасного сезона, метеостанция, метеорологические параметры и критерии пожарной опасности.

В совокупности гиперкубы представляют полигиперкуб с новой временной гранью, отвечающей за год пожароопасного сезона.



Метеоданные (t, τ, x) / Метеопрогноз / Показатели

Рис. 1. Внешний вид гиперкуба БМД пожароопасного сезона

Модель данных в таком случае строится из двух типов таблиц: таблицы фактов, учитывающие данные метеостанции и таблицы изменений, хранящей фактические и прогнозируемые метеорологические данные пожароопасных сезонов.

Таблица фактов используется для построения запросов. Таблицы измерений подключаются к таблице фактов на основе уникальных атрибутивных идентификаторов, которые являются тематическими ключами и показывают возможные варианты агрегирования данных (рис. 2).

Представленная логическая структура измерений содержит восемь временных таблиц: «Апрель», «Май», «Июнь», «Июль», «Август», «Сентябрь», «Октябрь», «Синоптический прогноз». Таблицы имеют одинаковую физическую структуру для хранения фактических и прогнозируемых метеоданных.

В качестве таблиц фактов используется таблица «Метеостанция», справочными являются таблицы: «Субъект РФ», «Авиазвено», «Класс засухи», «Рекомендации», «Формализация осадков».

Таблица «Метеостанция», содержит уникальный тематический атрибут «Код метеостанции» для организации связи 1:М (одна метеостанция ко многим метеоданным), находящихся в таблицах: апрель, май, июнь, июль, август, сентябрь, октябрь.

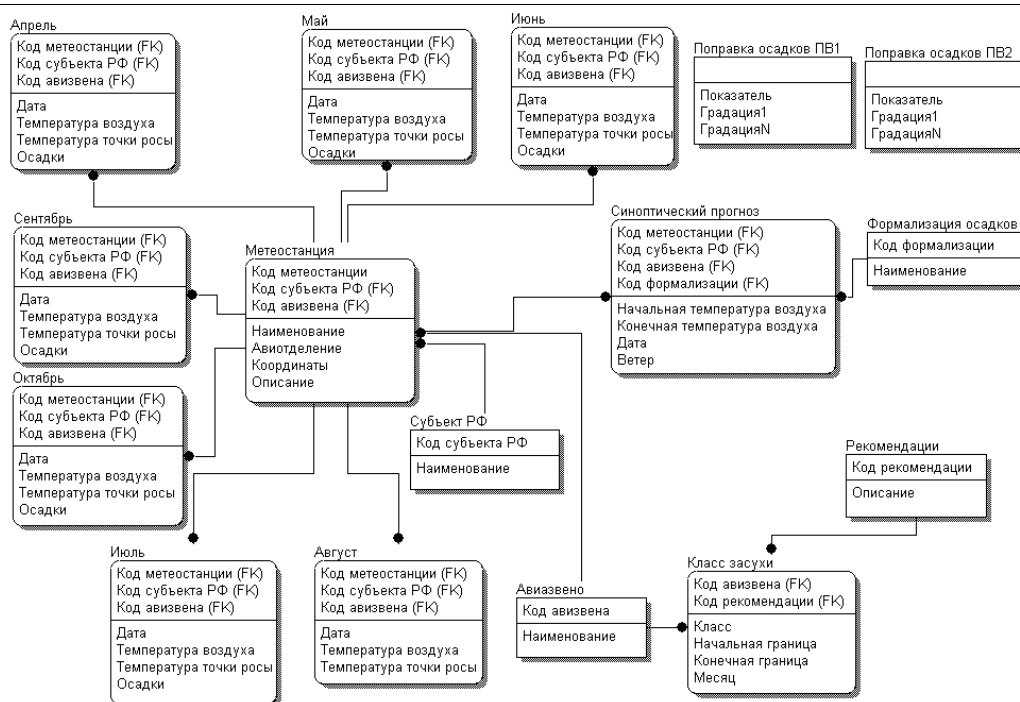


Рис. 2. Логическая структура многомерной базы данных, представленная в виде топологии Star Scheme

Тематический ключ позволяет включать алгоритмы создания сложных аналитических отчетов с применением агрегирующих функций SQL-запросов к реляционной базе данных. Например, для осуществления долгосрочных прогнозов на основе усредненных значений метеорологических величин.

В таблице «Класс пожарной опасности» хранятся региональные местные шкалы классов пожарной опасности каждого авиазвена и рекомендации для принятия противопожарных мер.

Для организации гиперкубической схемы в таблице измерений содержатся два атрибута: атрибут «Дата», который является временным показателем и внешний ключ «Код метеостанции» сущности «Метеостанция».

Интеграция функциональных модулей с метеоданными представлена двухзвенной архитектурой «клиент - сервер», в которой БД используется для централизованного хранения и накопления обрабатываемых метеоданных, а функциональные модули обеспечивают автоматизацию бизнес-процессов аналитической обработки метеоданных.

Таким образом, современные аналитические системы обработки больших массивов данных не являются системами искусственного интеллекта, и не влияют на принятие решений. Основная цель аналитических систем на примере систем оценки пожарной опасности своевременное предоставление обобщающей информацией на основе многолетнего наблюдения за различными показателями.

**Библиографический список**

1. Зыкин С.В. Технология формирования многомерных баз данных // Прикладная математика и фундаментальная информатика. 2015. №2. С. 231-240.
2. Михалев П.С. Обзор технологии многомерных баз данных // Управление инновациями в современной науке, 2015. С. 69-72.
3. Токтогулова Г.А., Эсенбаева Н.И., Убайдылдаева Ж.А. Применение технологии olap при построении многомерной базы данных для хранения и анализа информации об успеваемости студентов вуза // Вестник КГУСТА. 2014. №2. С. 83-86.
4. Соловьев С.В., Цой Р.И., Гринкруг Л.С. Технология разработки прикладного программного обеспечения. М.: Академия Естествознания, 2011.